

**Über die Menge der an Kleidungsstücken
vorhandenen Fremdfasern vor und nach
engem Kontakt mit anderen Textilien**

von

Elisabeth Lukaschek geb. Rieden

aus

Dingolfing

1975 № 261

Aus dem Institut für Rechtsmedizin
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. H.-B. Wuermeling

Über die Menge der an Kleidungsstücken vorhandenen Fremdfasern vor und nach engem Kontakt mit anderen Textilien

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt
von
Elisabeth Lukaschek geb. Rieden
aus
Dingolting

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin

der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Professor Dr. E. R ü g h e i m e r

Referent: Professor Dr.Dr. E. W e i n i g

Tag der mündlichen Prüfung: 14. 7. 1975

Herrn Professor Dr.Dr. E. W e i n i g
und Herrn Akadem.Direktor Dr. G. Schaidt
danke ich für die freundliche Überlassung
des Themas, für zahlreiche Anregungen und
Ratschläge sowie für die Korrektur dieser
Arbeit.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Einleitung und Problemstellung	1
Versuchsanordnung	5
Untersuchungen	11
Versuchsergebnisse	13
Diskussion der Ergebnisse	22
Zusammenfassung	28
Literaturverzeichnis	32

ooOoo

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Bei vielen Straftaten, z. B. Raub, Mord und sexuellen Verbrechen, kommt es zu einem direkten Kontakt zwischen Täter und Opfer und somit zu einem engen Kontakt der getragenen Kleidungsstücke. Es ist unvermeidlich, daß auf diese Weise Textilfasern von der Kleidung des Täters auf die des Opfers und umgekehrt übertragen werden, da jedes Kleidungsstück an seiner Oberfläche lose Faserstücke aufweist, die leicht von anderen Geweben angenommen werden können. Sehr viele dieser Fasern stammen vom Material des Kleidungsstückes selbst, viele haben sich aber auch durch zahlreiche Berührungen mit anderen Kleidungsstücken angelagert.

Fremde Textilfasern sind auf Kleidungsstücken so verbreitet, daß manche Kriminalisten ihre Beweiskraft übersehen oder sie mit der Begründung gering einschätzen, daß sie in großer Anzahl auf jeder Kleidung vorkommen und deshalb keine besondere Bedeutung haben. Diese Ansicht muß aber seit den Studien von BURD und KIRK aus dem Jahr 1942 als falsch angesehen werden (2). Die genannten Autoren fanden bei Untersuchungen an 193 blauen Wollstoffen, daß etwa jedes 20. Kleidungsstück identische blaue Einzelfasern enthält, exakter ausgedrückt, einen Prozentsatz von 5,88 %. Bei Hinzukommen einer zweiten Fasersorte würde so der Wahrscheinlichkeitsgrad eines zufälligen Zusammentreffens auf 1 : 400 vermindert. Das Auf-

treten von zehn gleichen Fasersorten, also eine Wahrscheinlichkeitsrate von $1 : 10^{13}$, wurde von den Verfassern für die praktische Arbeit als ausreichend angesehen, um eine absolute Sicherheit in der Beurteilung gewährleisten zu können. Ausdrücklich wurde jedoch von den Autoren auf eine einschränkende Bedeutung dieser Untersuchungen hingewiesen, vor allem in Bezug auf Massenkonfektion, verschiedene Farbzusammenstellung bei Damen- und Herrenkleidung, Modelfarben. Auf dieser ersten Arbeit basierend, wurde unter KIRK's Leitung 1952 eine neue Untersuchung über die Auswertung von Textilfasern als Beweisspuren begonnen (6). Man suchte die Oberfläche der Kleidung von 35 Männern und Frauen nach Wollfäden ab, um vergleichend identische Faserpaare festzustellen. Nur an etwa 1 % der untersuchten Kleidungsstücke fand man identische Einzelfasern, also in weniger Fällen als in der anfangs erwähnten Arbeit, was zum Teil mit differenzierteren Untersuchungsmethoden zusammenhängt, zum Teil daran liegt, daß BURD und KIRK nur Herrenkleidung untersuchten, an der weniger verschiedene Einzelfasern als bei Damenkleidung gefunden werden.

Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Forschungsergebnissen liegt darin, daß BURD und KIRK den Wert von 5,88 % an bekannten Kleidungsstücken ermittelten, während sich die Untersuchungen der zweiten Gruppe auf Fremdfasern unbekannten Ursprungs bezogen.

Aus dem deutschsprachigen Raum sei noch auf die "Untersuchungen zum Beweiswert von Textilfaser-Mikrospuren" von BERG hingewiesen (1). Als Ausgangsmaterial wurden hier 50 verschiedene Muster von grauen Herrenanzugstoffen aus der Kategorie "Wollstoffe" genommen. Man fand, daß die Zusammensetzung dieser Stoffe in keinem Fall eine einheitliche Fasersorte zeigte. Ferner wurde in dieser Arbeit die Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Faserfarben in dem als "grau" erscheinenden Stoff geprüft. Es konnten sechs Farbkategorien gebildet werden. Innerhalb dieser sechs Farbkategorien führte man Vergleiche der isolierten einzelnen Fasersorten mit verschiedenen Methoden durch. Das Ergebnis war, daß unter Verwertung der farbigen Fasern eine Unterscheidbarkeit von 98 % gegeben ist, das heißt, nur an jedem 50. Stoff ist das Vorkommen einer gleichartigen Faser zu erwarten. Jedoch konnte verschiedener Einschränkungen wegen, zum Beispiel zu geringes Untersuchungsmaterial, diese Aussage nur als bedingt anerkannt werden.

In seinem Referat "Der Beweiswert von Kleiderspuren" (3) räumt FREI-SULZER zunächst durchaus ein - genau wie BURD und KIRK -, daß die Beurteilung der Tatrelevanz einer Faserspur häufig umstritten ist, entkräftet diesen Vorwurf aber dann selbst durch eine genaue Berücksichtigung der Lokalisation der Fasern. Die Re-

levanz ist immer dann gegeben, wenn die Spuren sich ausschließlich an den aus dem Handlungsablauf resultierenden Kontaktstellen befinden. Die Einschätzung des Aussagewertes einer einzelnen Spur ist für ihn problematisch, da immer der Einwand einer zufälligen Kontamination gemacht werden könnte. Er sieht die Beweiskraft von Faserspuren vielmehr im Zusammentreffen gleicher Spuren am Tatort oder am Opfer und am Tatverdächtigen, also in der "Spurenüberkreuzung". Rein mathematisch zeigt er, daß die Wahrscheinlichkeit, bei einem Unschuldigen eine einzelne Fasersorte zu finden, die vom Opfer stammen könnte, etwa $1 : 40$ beträgt, im Fall einer einfachen Spurenüberkreuzung von je einer Fasersorte bereits $1 : 1600$, im Fall einer doppelten Spurenüberkreuzung $1 : 3,5$ Millionen. Einen Vorbehalt macht er lediglich bezüglich der unterschiedlichen Verbreitung der einzelnen Fasern.

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit war, die Anzahl der Eigen- und Fremdfasern auf der Oberfläche verschiedener Textilien zu untersuchen und die Fremdfasern nach verschiedenen Gesichtspunkten zu klassifizieren. Außerdem sollte die Haftbarkeit der Fasern eines bekannten Kontaktstoffes sofort nach engem Kontakt mit dem entsprechenden Kleidungsstück und nach 24-stündigem Tragen desselben Kleidungsstückes untersucht werden. Es erhob sich die Frage, ob die Anzahl der Fasern des Kontaktstoffes auf den verschiedenen Kleidungsstücken nach 24-stündigem Tragen noch einen definitiven Rückschluß auf den Kontaktstoff selbst erlaubt.

VERSUCHSANORDNUNG

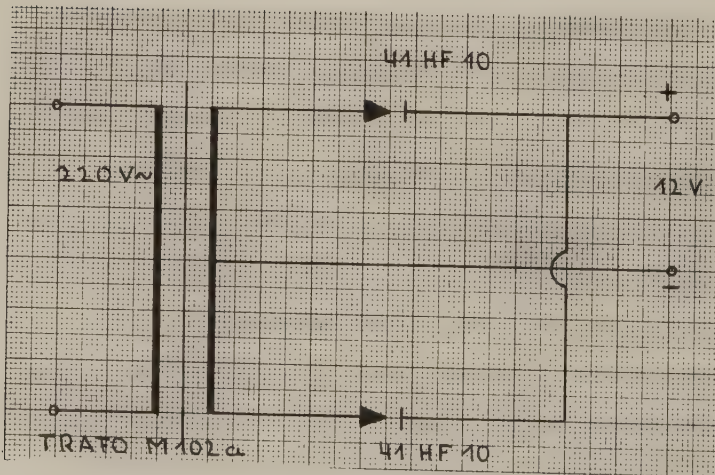
Von jedem zu untersuchenden Kleidungsstück wurden zur Klassifizierung des Gewebes aus einer Naht oder dem Saum mit Hilfe einer Pinzette einige Gewebefäden entnommen und in einem Glycerintropfen auf einen Objekträger aufgebracht und fixiert.

Im nächsten Schritt wurden die Fasern an der Oberfläche des Kleidungsstückes mit einem Autostaubsauger (Marke BOSCH, Typennummer 0130999011) abgesaugt, der mittels eines Transformators an das elektrische Stromnetz angeschlossen werden konnte. Als Düse diente ein verkürztes Reagenzglas, das zum Staubsauger hin mit einem feinmaschigen Netz aus Müllergaze "MONODUR 100" verschlossen war (100 = lichte Maschenweite in μ). In den Boden des Reagenzglases wurde ein Loch von etwa 3 mm Durchmesser gebrannt, durch das das Fasermaterial auf das GazeNetz gesogen wurde. Von jedem Kleidungsstück wurde mit Hilfe einer Schablone ein Quadrat mit einer Fläche von 25 qcm abgesaugt. Das so gewonnene Fasermaterial wurde unter einer starken Lichtquelle in 40-facher Lupenvergrößerung mit einer in Glycerin getränkten Präpariernadel durch einfaches Zusammenkratzen von dem GazeNetz abgenommen und auf einen mit einem Tropfen Glycerin versehenen Objekträger abgestreift. Wenn nach sorgfältigem Absuchen des Gaze-

netzes jedes Faserstückchen auf den Objektträger aufgebracht war, wurde das Präparat mit einem Deckgläschen fixiert. GazeNetz und Glasdüse wurden nach jedem Gebrauch unter fließendem Wasser gereinigt, um Übertragungen eventuell noch vorhandener Fasern auf andere Präparate zu vermeiden.

Schaltplan

zur Stromversorgung des Autostaubsaugers



Mit einem binokularen Mikroskop, Marke ZEISS, Standard-Mikroskop GF 425, wurde nun in 31,25 - facher, 125 - facher und 500 - facher Vergrößerung zuerst das Eigenmaterial des Kleidungsstückes untersucht und in die Fasergruppen reine Wolle, Wolle und synthetische Fasern, synthetische Fasern, Baumwolle eingeteilt.

Die von jedem Kleidungsstück gewonnenen Präparate wurden mit einer laufenden Nummer versehen, von jedem der untersuchten Textilien wurde ein Erhebungsbogen mit genauen Angaben angelegt.

Das abgesaugte Fasermaterial wurde ebenfalls im Mikroskop bei den gleichen Vergrößerungen analysiert und nach verschiedenen Gesichtspunkten eingeteilt.

Im nächsten Arbeitsgang wurde das Kleidungsstück in engen Kontakt mit einem bekannten Gewebe gebracht. Als "Kontaktstoff" diente ein roter Wollstoff, etwa von der Größe 40 x 20 cm. Der enge Kontakt ergab sich durch mehrmaliges Glattstreichen und Aneinanderreiben. Die von diesem Kontaktstoff auf das entsprechende Kleidungsstück übertragenen Fasern wurden im Feld der oben beschriebenen Schablone durch Absuchen mit der Lupe in 16-facher Vergrößerung mit der Pinzette abgenommen und in Glycerin auf einen Objektträger aufgebracht. Unter dem Mikro-

skop erfolgte bei etwa 30-facher Vergrößerung die Bestimmung der Faseranzahl. Nach 24-stündigem Tragen des Kleidungsstückes wurde an einer anderen Stelle des Kleidungsstückes die Zahl der noch verbliebenen Kontaktfasern in derselben Weise ermittelt.

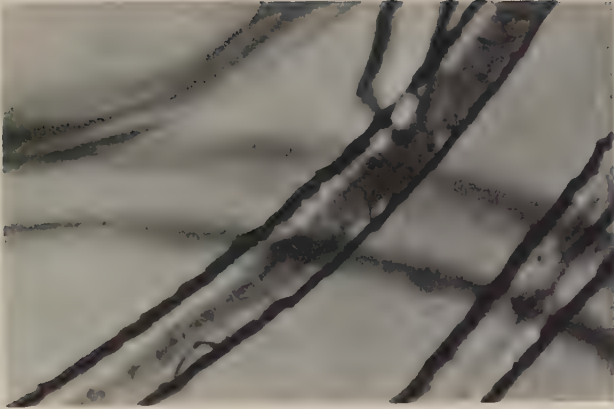


Abb. 1

Wollfasern mit charakteristischer Schuppenzeichnung

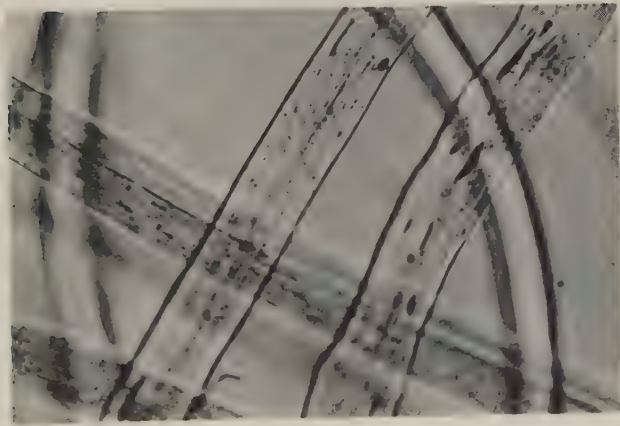


Abb. 2

Synthetische Fasern



Abb. 3

Wollfaser und synthetische Faser

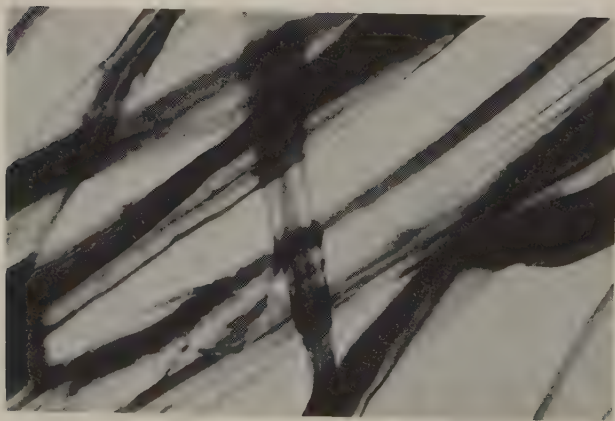


Abb. 4

Baumwollfasern mit charakteristischer Schraubenband-
struktur

UNTERSUCHUNGEN

Die Gesamtzahl der untersuchten Kleidungsstücke belief sich auf 50, darunter 13 Textilien aus Wolle, 12 aus Wolle und synthetischen Fasern, 12 aus synthetischen Fasern und 13 aus Baumwolle. Überwiegend handelte es sich um Damenkleidung, besonders um Pullover und Hosen, von insgesamt 8 Personen. Die praktischen Untersuchungen wurden im Winter 1972/73 durchgeführt. Als ausgesprochene Modefarbe jener Saison könnte man gelb bezeichnen.

Von jedem Kleidungsstück mußten 4 Präparate angefertigt werden. Den Index "a" führte das Vergleichspräparat mit den Eigenfasern des Gewebes, den Index "b" erhielt das abgesaugte Fasermaterial. Es wurde darauf geachtet, daß die verschiedenen Kleidungsstücke möglichst an den gleichen Stellen abgesaugt wurden; bei Hosen und Röcken etwa 30 cm vom Bund entfernt, bei Pullovern und Blusen etwa 10 cm über der Taille, jeweils auf der linken Seite des Kleidungsstückes.

Nach genauem Vergleich mit Stoffart und Farbe der Eigenfasern von Präparat "a" wurden in Präparat "b" zunächst die Eigenfasern des Kleidungsstückes ausgezählt. Dann erfolgte die Eintragung der einzelnen Fremdfasern in eine Strichliste, geordnet nach den Gewe-

bearten Wolle, Baumwolle, synthetische Fasern und nach den Farben rot - blau - grün - gelb - schwarz - sonstige . Leinenfasern wurden wegen zu geringen Anteils nicht erfaßt, ebenso farblose Fasern, die in zu großer Anzahl vorkamen und erfahrungsgemäß nur in seltenen Fällen Tatrelevanz besitzen.

Präparat "c" kann als "Kontaktpräparat" bezeichnet werden. Hier wurden die auf das Kleidungsstück übertragenen Fasern des roten Kontaktstoffes bestimmt, die an derselben Stelle, an der vorher abgesaugt wurde, abgenommen wurden, also auf der linken Seite des Kleidungsstückes. Von der korrespondierenden rechten Seite wurden nach 24-stündigem Tragen des Teststückes noch vorhandene Fasern des Kontaktstoffes gesammelt und diese in Präparat "d" fixiert. Alle Ergebnisse und auch genaue Angaben über Art des Kleidungsstückes, Gewebedichte, Alter des Kleidungsstückes, letzte Reinigung, Tätigkeit und Art des Tragens während der 24-stündigen Versuchszeit wurden in Erhebungsbogen verzeichnet (Anlage 1).

VERSUCHSERGEBNISSE

Es zeigt sich, daß das Datum der letzten Wäsche oder Reinigung eines Kleidungsstückes nicht den etwa erwarteten großen Einfluß auf die Anzahl der Eigen- und Fremdfasern hatte, wohl aber Alter und Abgetragenheit eines Kleidungsstückes. Je häufiger ein Kleidungsstück getragen wurde, desto mehr Fremdfasern ließen sich darauf finden.

Aus einer Klassifizierung der Gewebedichte der Textilien in "fein", "mittel", "grob" ergab sich, daß auf feinem Gewebe gewöhnlich weniger Eigen- und Fremdfasern gefunden wurden als auf mittlerem oder grobem, wenn diese Aussage auch nicht exakt auf jedes einzelne Kleidungsstück zutrifft.

Die Anzahl der Eigen- und Fremdfasern, sowie der Kontaktfasern sofort und nach 24-stündigem Tragen bei Textilien aus Wolle sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Tabelle 2 zeigt eine entsprechende Aufschlüsselung der Fasern bei Textilien aus Wolle und synthetischen Fasern, Tabelle 3 bei Textilien aus synthetischen Fasern, Tabelle 4 bei Textilien aus Baumwolle.

In jeder Spalte der einzelnen Tabellen wurden zum besseren Vergleich der Ergebnisse Mittelwerte errechnet.

Eine Aufteilung der Fremdfasern nach Farben und Fasergruppen bei den einzelnen Gewebegruppen läßt sich aus den Tabellen 5 - 8 ersehen.

Tabelle 1
Textilien aus Wolle

Präp. Nr.	Artikel	Gewebe- dichte	Eigen- fasern	Fremd- fasern	Kontaktfasern		
					sofort	nach 24 h	%
3	Pullover	mittel	26	70	45	0	0
5	Strickjacke	grob	140	73	41	5	12
6	Hose	fein	40	4	30	1	3
8	Pullover	grob	238	121	25	4	16
11	Hose	fein	53	68	83	4	5
12	Hose	fein	24	21	48	10	21
20	Pullunder	mittel	70	278	30	4	13
23	Pullover	mittel	84	127	25	9	36
25	Kleid	grob	142	61	252	6	2
29	Pullover	grob	306	242	120	4	3
30	Hose	fein	84	37	75	6	8
31	Pullover	mittel	84	44	72	8	11
49	Pullunder	grob	636	243	76	7	9
n=13			$\bar{n} = 148$	$\bar{n} = 106$	$\bar{n} = 70$	$\bar{n} = 5$	$\bar{n} = 7$

$\bar{n}$ = jeweiliger Mittelwert

Tabelle 2

Textilien aus Wolle und synthetischen Fasern

Pröp. Nr.	Artikel	Gewebe- dichte	Eigen- fasern	Fremd- fasern	Kontaktfasern		
					sofort	nach 24 h	%
2	Hose	fein	22	22	37	5	13
4	Hose	fein	67	30	41	2	5
7	Rock	fein	14	42	110	9	8
16	Pullover	mittel	130	139	52	7	13
17	Hose	grob	470	272	58	3	5
21	Pullover	mittel	65	59	60	1	2
22	Pullunder	mittel	112	626	16	3	19
28	Pullover	grob	238	509	18	2	11
35	Pullover	grob	143	100	74	7	9
41	Rock	fein	27	30	91	10	11
46	Pullunder	grob	285	55	98	6	6
50	Hose	mittel	125	85	25	3	12
n=12			$\bar{n} = 141$	$\bar{n} = 164$	$\bar{n} = 56$	$\bar{n} = 4$	$\bar{n} = 7$

Tabelle 4
Textilien aus Baumwolle

Präp. Nr.	Artikel	Gewebe- dichte	Eigen- fasern	Fremd- fasern	Kontaktfasern		
					sofort	nach 24 h	%
1	Hose	mittel	23	6	36	11	30
9	Pullover	fein	50	19	35	4	11
10	Pullover	fein	10	22	38	8	21
24	Hose	mittel	167	103	20	4	20
33	Pullover	fein	36	53	24	5	21
34	Pullover	mittel	18	25	134	16	12
36	Pullover	mittel	31	63	74	7	9
37	Pullover	mittel	51	29	48	6	12
38	Pullover	fein	41	33	65	12	18
42	Pullover	fein	10	15	32	9	28
43	Hose	grob	320	146	75	12	16
45	Pullover	fein	21	28	30	3	10
48	Bluse	fein	58	40	45	5	11
n=13			$\bar{n} = 64$	$\bar{n} = 44$	$\bar{n} = 50$	$\bar{n} = 7$	$\bar{n} = 14$

Tabelle 5

Aufteilung der Fremdfasern bei Textilien aus Wolle

Präp. Nr.	Wollfasern					Baumwollfasern					synthetische Fasern				
	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	r.	bl.	gr.	ge.	sch.
3	5		1		3	12				12	1	20	5	8	2
5	13	4	2		2	5	4	2		2	2	9	10		5
6						1				1	2				9
8	13	8	1	1	15	2	3	1	8	2	3	13	7	4	10
11	1	1		2	2		3	4	1	1	14	3	6	1	1
12	3	1	1	1	1				3			2	1	2	1
20	8	3		23	16	44	3	1	12	10	42	9	4	2	19
23	7	5	1	6	5	12	9	20	3	5	5	7	5	11	9
25	11			5	3	7	11	1	8	1	2	1	1	7	1
29	10		3	3	5	16	20	15	20	3	18	11	5	1	16
30	2	2		2		1	1	1	3		11			2	3
31	1				5	4	7		3	14	1				1
49	60	7	1	7	10	16	27	9	2	5	26	12	5	3	27
$\bar{n} =$	10	2	1	4	5	7	5	4	5	3	11	7	4	2	5

 $\bar{n}$ Wollfasern

= 30

 $\bar{n}$ Baumwollfasern

= 36

 $\bar{n}$ synthetische Fasern

= 40

r. = rot

bl. = blau

gr. = grün

ge.

sch.

s.

= gelb

= schwarz

= sonstige

Tabelle 6

Aufteilung der Fremdfasern bei Textilien aus Wolle und synthetischen Fasern

Präp. Nr.	Wollfasern						Baumwollfasern						synthetische Fasern					
	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	s.	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	s.	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	s.
2	1						3		3	1	2	3	1					8
4	3	8				1		3	1		2	2	3			2	1	3
7	2		7			2		1	1	6			1		1	15	4	3
16	4		3	61	1	6	2		3	18		8	4	2	2	17	1	6
17	18	2	1	102	2	25	15	3	3	19	3	21	12	1	7	20	9	19
21	5			5		2	2	8		6	4	7	3		1	4	1	10
22	10	1	15		2	7	16	3	351	2	10	34	8	3	120		6	36
28	10	25		12	11	14	233	33	12	8	12	82	13	11	4	7	11	10
35	3	7	2	8	3	2	8	10	6	7	5	15	6	3		4	7	3
41	2	1		1		3	4	3		4	2	5	3				2	
46	3	3			3		12	4		5	5	6	2	7		1	2	2
50	12		1	3		4	9	3	11	9	5	8	8	4		3	2	3
$\bar{n} =$	6	4	2	17	2	6	25	6	33	7	4	16	5	3	11	6	3	9

$\bar{n}$ Wollfasern = 36
 $\bar{n}$ Baumwollfasern = 91
 $\bar{n}$ synthetische Fasern = 38

Tabelle 7

Aufteilung der Fremdfasern bei Textilien aus synthetischen Fasern

Präp. Nr.	Wollfasern						Baumwollfasern						synthetische Fasern					
	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	s.	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	s.	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	s.
13	5	2		25	10	11	1	7	2	12	1	1	61	1	1	35	7	16
14	3	3		8		1			1	3		3	4	6		1	2	4
15	13	15	3	2		29	7	6	8	2	3	11	74	63	11	8		79
18	10	4	3	24	7	9	7	3		30	13	10	14	4	4	1	1	7
19	78	62	20	73	14	42	54	12	8	20	4	6	82	18	6	3	16	14
26	4			5	3		8	6	2	7	2	2	2	3	2	5	2	3
27	27	23	4	10	5	15	175	22	5	13	14	49	23	11	6	6	6	7
32	7	2		21	16	6	13	7		9	4	26	4			26	7	15
39	1	1		6			3	4	2	6	3	4	4	9		7		1
40	13	6	4	9	4	5	17	14	8	18	7	17	5	1		6	6	
44	18	1		17	3	14	47	10	4	3	21	16	10	21	3	2	23	14
47	1	4		2	2	8	3	2		4	1	1	2	4		1		4
$\bar{n} =$	16	10	3	17	5	12	28	8	3	10	6	12	24	12	3	9	6	14

$\bar{n}$ Wollfasern = 63
 $\bar{n}$ Baumwollfasern = 68
 $\bar{n}$ synthetische Fasern = 67

Tabelle 8

Aufteilung der Fremdfasern bei Textilien aus Baumwolle

Präp. Nr.	Wollfasern					Baumwollfasern					synthetische Fasern							
	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	s.	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	s.	r.	bl.	gr.	ge.	sch.	s.
1	3											3						
9	2	1		5	2	2	1						2			2		1
10				2	3	1		1		10			2	1		1		1
24	5	2	1	25	2	5	6	6	1	20	4	3	4	5		9	2	3
33	3	3		4	2	1	8			2		7	1	5	2	4	2	3
34	1			2					1	4	3		3	1		7		2
36	8	2		7		1	5	5		7	1	13	4	3	2	2		5
37	5	2		3		3	3	5		3		2		1		1		4
38	5			5			4	1		7			2	1	1	5		2
42					2	1	4	1		3		2	1				1	
43	12	6	4	2	7	1	20	25	17	1	9	17	3	8		2	4	2
45	1			2	4	1	3	3			1	6	1	2		2		2
48	1	7		9			1	2	3		4	1	1	1		5	5	
$\bar{n}$ =	4	2	0,4	5	2	2	4	4	2	4	2	4	2	2	0,4	3	1	2

$\bar{n}$ Wollfasern = 14
 $\bar{n}$ Baumwollfasern = 20
 $\bar{n}$ synthetische Fasern = 10

DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Die Zahlen der Eigenfasern eines Kleidungsstückes liegen bei der Fasergruppe Wolle und bei der Gruppe Wolle und synthetische Fasern mit einem Mittelwert von 148 bzw. 141 sehr hoch und auffallend eng beieinander. Dieses Ergebnis deckt sich mit der Tatsache, daß die abgesaugten Eigenfasern bei der Fasergruppe Wolle und synthetische Fasern zu etwa 80 % aus Wolle bestanden. Die beiden anderen Gewebearten liegen in diesen Zahlenwerten erheblich unter den erstgenannten Gruppen.

Das Verhältnis der Eigenfasern zu den Fremdfasern fällt bei Wolle und Baumwolle zugunsten der Eigenfasern aus, bei den beiden anderen Gewebegruppen ist es umgekehrt, jedoch liegen die einzelnen Verhältniszahlen bei Wolle, Wolle und synthetische Fasern, Baumwolle nicht sehr weit auseinander, während bei den Textilien aus synthetischen Fasern die Zahl der Eigenfasern mit 47 wesentlich niedriger ist als die Zahl der Fremdfasern mit 197 (jeweils Mittelwerte).

Auf den Textilien aus synthetischen Fasern wurden die meisten Fremdfasern gefunden, was bedingt ist durch eine größere Anzahl besonders "fremdfaserreicher" Präparate. Diesem Ergebnis entsprechend liegt die Anzahl der Fremdfasern bei Textilien der Gewebe-

gruppe Wolle und synthetische Fasern mit 164 höher als bei den Textilien der Gewebegruppe Wolle (106). Baumwolle zeigt im Vergleich mit den anderen Geweben relativ wenig Eigenfasern und die bei weitem niedrigste Zahl der Fremdfasern.

Bei Betrachtung aller Ergebnisse fällt auf, daß in allen Fasergruppen - in geringerem Ausmaß bei Baumwolle - sowohl bei den Eigen- als auch bei den Fremdfasern bei den einzelnen Textilien ziemlich weit auseinander liegende Extremwerte vorkommen, was sowohl auf unterschiedlicher Abgetragenheit der Kleidung als auch auf der oben beschriebenen Gewebedichte beruht.

Bei Aufteilung der Fremdfasern in die verschiedenen Fasergruppen ergibt sich, daß außer auf den Textilien aus Wolle die meisten der gefundenen Fasern aus Baumwolle bestehen, Wollfasern und synthetische Fasern sind auf diesen Geweben fast in gleicher Anzahl vorhanden. Als Ausnahme werden bei den Textilien aus Wolle die meisten Fremdfasern als synthetische Fasern vermerkt, wenig darunter liegt die Zahl der Baumwollfasern, die wenigsten Fasern zählen zu den Wollfasern.

Bei den Textilien aus synthetischen Fasern liegen die Durchschnittswerte der gefundenen Wollfasern (63), Baumwollfasern (68) und synthetischen Fasern (67) auffallend eng beieinander. Daraus läßt sich schließen, daß Gewebe aus synthetischen Fasern Wolle, Baum-

wolle und synthetische Fasern in etwa gleichem Maß anziehen. Eventuell spielen hierbei auch elektrostatische Aufladungen eine Rolle.

Textilien aus Wolle und synthetische Fasern zeigen als Mischgewebe - was die Anzahl der Eigen- und Fremdfasern betrifft - das gleiche Verhalten wie die beiden Gewebe, aus denen sie bestehen, das heißt, es werden, dem Wollcharakter entsprechend, viele Eigenfasern gefunden und - wie auf Textilien synthetischen Gewebes - eine große Anzahl von Fremdfasern.

Bei einer Aufteilung der Fremdfasern nach Farben liegt die Farbe "rot" in der Häufigkeit eindeutig an der Spitze. An zweiter Stelle liegen, im Gegensatz zu den Ergebnissen früherer Untersuchungen, die Fasern der Farbe gelb. Doch ist dies mehr als Zufallserscheinung zu erklären, da, wie schon erwähnt, zur Zeit der Untersuchungen gelb als ausgesprochene Modefarbe galt und außerdem vorwiegend Damenkleidung untersucht wurde, die ja im allgemeinen modischer und farbenfreudiger ist als Herrenkleidung.

Die Farben blau und grün kommen, betrachtet man nur die Durchschnittswerte, etwa gleich häufig vor. Auf die einzelnen Textilien sind blaue Fasern jedoch ziemlich gleichmäßig verteilt, während der hohe Durchschnittswert der grünen Fasern vor allem auf einem einzigen Präparat beruht, das sehr viele grüne Baumwollfasern und synthetische Fasern enthält. Durch diese Tatsache wird der Gesamteindruck der Farbverteilung erheblich gestört, die Zahl der

grünen Fasern auf den anderen Textilien liegt unter der der schwarzen Fasern. In die Rubrik "sonstige" Faserfarben fallen vor allem braune und violette Fasern.

Die Zahl der Fasern des roten Kontaktstoffes sofort nach engem Kontakt liegt bei Wolle mit einem Durchschnittswert von 70 Fasern am höchsten; bei den Fasergruppen Wolle und synthetische Fasern, synthetische Fasern liegt sie um 20 % darunter, am niedrigsten bei Baumwolle. Jedoch kommen auch hier, wenn man die einzelnen Präparate innerhalb einer Fasergruppe betrachtet, sehr unterschiedliche Werte vor, was wiederum mit der Gewebedichte eines Kleidungsstückes zusammenhängen dürfte. Nur bei Baumwolle finden sich Abweichungen vom Mittelwert in geringerem Maß. Als Erklärung dieser Besonderheit dient die Tatsache, daß bei Textilien aus Baumwolle die Gewebedichte meistens nur zwischen "fein" und "mittel" schwankt, also keine großen Unterschiede in der Struktur der Gewebe vorhanden sind.

Verglichen mit der Zahl der Eigenfasern liegt die Zahl der Kontaktfasern bei allen Fasergruppen unter der der Eigenfasern, mit Ausnahme der Textilien aus synthetischen Fasern, wo sie um etwa 20 % höher liegt. Die Zahl der Fremdfasern liegt bei Baumwolle wenig unter der der Kontaktfasern, bei den drei anderen Fasergruppen wesentlich höher.

Betrachtet man die Prozentzahlen der nach 24-stündigem Tragen noch vorhandenen Kontaktfasern, sind in allen Fasergruppen - eine Ausnahme macht hier wiederum Baumwolle - bei den einzelnen Präparaten recht unterschiedliche Werte zu erkennen.

Dies liegt neben der erwähnten Gewebedichte in erster Linie wohl daran, welche Tätigkeit in der 24-stündigen Probezeit ausgeübt wurde und ob das Testkleidungsstück offen oder unter einem Mantel getragen wurde. Auf einem Wollpullover fand man zum Beispiel nach 24-stündigem Tragen keine einzige Kontaktfaser mehr (von 45). Es stellte sich heraus, daß der Pullover sehr lange unter einem Mantel mit Seidenfutter getragen wurde und die Kontaktfasern durch das ständige Reiben der Seide an der Wolle verloren gingen. Allgemein läßt sich aussagen, daß bei offenem Tragen eines Kleidungsstückes mehr Kontaktfasern erhalten blieben als wenn es unter einem Mantel oder einer Jacke getragen wurde.

Sieht man nur auf die Durchschnittswerte, so ist bei Textilien aus Wolle und solchen aus Wolle und synthetischen Fasern der Prozentsatz der nach 24-stündigem Tragen noch vorhandenen Fasern mit 7 % der gleiche, jedoch liegen die Einzelwerte bei Wolle etwas höher. Bei Textilien aus synthetischem Gewebe liegt der Prozentsatz mit 9 % höher als bei den beiden erstgenannten Fasergruppen. Auffallend höher, mit 14 % doppelt so hoch wie bei Wolle, liegt der Prozentsatz bei Textilien aus Baumwolle. Diesem

Ergebnis entspricht, daß die meisten der auf allen Textilien gefundenen Fasern aus Baumwolle bestehen, Baumwollfasern also eine sehr gute Haftbarkeit besitzen. Hierzu kommt natürlich, daß Baumwolle eine sehr häufig verwendete Faser ist. Demgegenüber wurden bei Textilien aus Baumwolle sehr wenige Fremdfasern gefunden. Dieser Widerspruch läßt sich dadurch erklären, daß Textilien aus Baumwolle eine sehr homogene Gewebestruktur besitzen und dadurch weniger Fasern als andere Stoffe aufnehmen, diese Fasern aber über einen kürzeren Zeitraum hinweg besser haften.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden 50 vorwiegend aus Damenkleidung bestehende Kleidungsstücke der Gewebegruppen Wolle, Wolle und synthetische Fasern, synthetische Fasern, Baumwolle untersucht und die Anzahl der Eigen- und Fremdfasern ermittelt. Die Fremdfasern wurden in die Fasergruppen Wolle, synthetische Fasern, Baumwolle und in die Farben rot, blau, grün, gelb, schwarz, sonstige eingeteilt.

Die Anzahl der Fasern eines bekannten Wollstoffes wurde sofort nach engem Kontakt mit den einzelnen Kleidungsstücken und nach 24-stündigem Tragen bestimmt.

Eine allgemein zutreffende Aussage über die Anzahl der auf einem einzelnen Kleidungsstück vorkommenden Eigen- und Fremdfasern kann nicht gemacht werden, da deren Zahl in hohem Maß vom Alter des Kleidungsstückes und von der Gewebedichte abhängt. Die genannten Zahlen beziehen sich daher immer auf Mittelwerte, die für die einzelnen Fasergruppen errechnet wurden.

Eine Unterteilung der Gewebedichte der einzelnen Textilien in fein - mittel - grob läßt erkennen, daß auf grobem Gewebe im allgemeinen die meisten Eigen- und Fremdfasern gefunden werden. Weniger Fasern erhält man bei Stoffen mit mittlerer Gewebedichte,

die wenigsten bei Geweben mit feiner Gewebedichte.

Am geringsten war die Zahl der Eigenfasern bei den Textilien der Fasergruppe synthetische Fasern, etwas höher lag sie bei Baumwolle, erheblich höher und annähernd gleich bei Wolle und bei Wolle und synthetische Fasern. Die meisten Fremdfasern wurden auf Textilien aus synthetischen Fasern gefunden, weitaus die wenigsten auf Textilien aus Baumwolle.

Bei Aufteilung der Fremdfasern in die einzelnen Fasergruppen fiel bei Wolle und synthetische Fasern, bei synthetischen Fasern und bei Baumwolle die Mehrzahl in die Kategorie Baumwolle. Wollfasern und synthetische Fasern waren innerhalb dieser Fasergruppen in etwa derselben Anzahl vorhanden. Bei den Textilien aus Wolle nahm die Zahl der Fremdfasern in der Reihenfolge synthetische Fasern, Baumwoll-, Wollfasern ab.

Als häufigste Farbe unter den Fremdfasern wurde die Farbe "rot" ermittelt, vor gelb, blau, (grün), schwarz.

Die meisten Fasern des Kontaktstoffes wurden sofort nach engem Kontakt auf den Textilien aus Wolle gefunden, bei Textilien aus synthetischen Fasern und aus Wolle und synthetischen Fasern lag die Zahl um 20 % darunter, die wenigsten Kontaktfasern fanden sich auf Textilien aus Baumwolle.

Hinsichtlich der Haftbarkeit der Kontaktfasern variierte deren Zahl

innerhalb der einzelnen Gewebegruppen ziemlich stark, was vor allem auf unterschiedlicher Tätigkeit während der 24-stündigen Testzeit beruht.

Die Prozentzahlen der im Durchschnitt nach 24 Stunden noch vorhandenen Kontaktfasern waren mit 7 bei den Gewebegruppen Wolle sowie Wolle und synthetische Fasern gleich, bei Textilien aus synthetischen Fasern lag der Wert bei 9 . Auffallend höher war der entsprechende Prozentsatz bei den Textilien aus Baumwolle mit 14.

Anlage 1

Muster eines Erhebungsbogens

Präparat Nr.

Datum:

Name:

Beruf:

Kleidungsstück (Art):

Gewebedichte:

Alter des Kleidungsstückes:

Letzte Reinigung:

Material des Kleidungsstückes laut Etikett:

Häufiges oder seltenes Tragen:

Art des Tragens (offen, mit Mantel, Jacke):

Tätigkeit während der 24 Stunden:

a) Vergleichspräparat (Eigenfasern)

Stoffart:

Farbe:

b) Abgesaugtes Präparat

Eigenfasern

Fremdfasern

	rot	blau	grün/gelb	schwarz	sonstige
W					
BW					
SF					

c) Kontaktpräparat

Zahl der Fasern des Kontaktstoffes:

d) Kontaktpräparat nach 24 Stunden

Zahl der Fasern des Kontaktstoffes:

LITERATURVERZEICHNIS

- 1) Berg, S.
Untersuchungen zum Beweiswert von Textilfaser-Mikrospuren
Arch. Krim. 127, 97 (1961)
- 2) Burd, D. und Kirk, P.L.
Clothing Fibers as Evidence
J. Crim. Law 32, 353 (1941/42)
- 3) Frei - Sulzer, M.
Der Beweiswert von Kleiderspuren
Kriminalistik 14, 541 (1960)
- 4) Kirk, P.L.
Crime Investigation
Interscience Publishers, Inc., New York, 126 (1953)
- 5) Loske, T.
Methoden der Textilmikroskopie
Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart (1964)
- 6) Plaa, G.L., Barron, D.C., Kirk, P.L.
Evaluation of Textile Fibers as Evidence
J. Crim. Law 43, 382 (1952/53)

LEBENS LAUF

Als Tochter des Arztes Dr.med. Heinz-Günther Rieden und der Ärztin Dr.med. Hanna Rieden, geb. Mayer, wurde ich am 29. Dezember 1949 in Dingolfing/Isar geboren.

Von 1956 bis 1960 besuchte ich die Volksschule in Erlangen und trat dann in das Marie-Therese-Gymnasium in Erlangen über. Nach 9 Jahren bestand ich hier im Juni 1969 die Reifeprüfung. Im Wintersemester 1969 begann ich an der Friedrich-Alexander Universität in Erlangen das Medizinstudium. Nach bestandener naturwissenschaftlicher und ärztlicher Vorprüfung **legte** ich im Sommer 1975 die ärztliche Prüfung ab. Seit Juli 1972 bin ich mit dem Arzt Dr. med. Klaus Lukaschek verheiratet.

1. Einleitung

2. Zielsetzung

3. Methodik

4. Ergebnisse

5. Diskussion

6. Zusammenfassung

7. Literaturverzeichnis

8. Anhang

9. Glossar

10. Index

11. Impressum

12. Nachwort

13. Danksagung

14. Kurze Zusammenfassung

15. Schlusswort

16. Bibliographie

17. Literaturverzeichnis

18. Anhang

19. Glossar

20. Index

21. Impressum

22. Nachwort

23. Danksagung

24. Kurze Zusammenfassung

25. Schlusswort

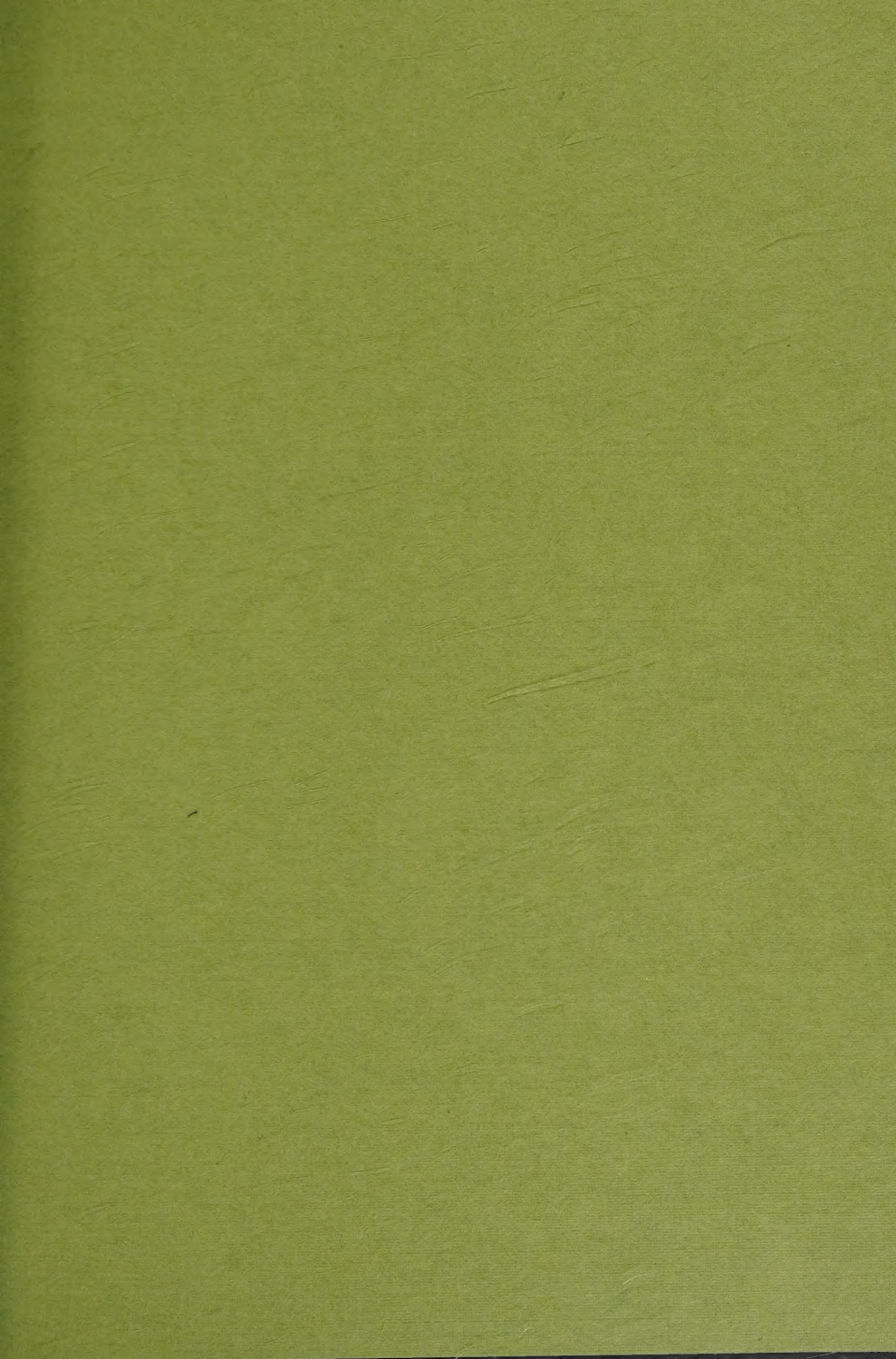
26. Bibliographie

27. Literaturverzeichnis

28. Anhang

29. Glossar

30. Index



Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990